



Metode pengujian besi terlarut dalam air dengan alat spektrometer menggunakan fenantrolin



Daftar isi

	Halaman
Daftar isi	i
1 Deskripsi	1
1.1 Maksud dan tujuan.....	1
1.2 Ruang lingkup.....	1
1.3 Pengertian	1
2 Persyaratan pengujian	2
2.1 Pelaksana dan penanggung jawab	2
2.2 Contoh uji.....	2
3 Ketentuan-ketentuan.....	2
3.1 Peralatan	2
3.2 Bahan	2
3.3 Persiapan uji.....	3
3.4 Pembuatan benda uji	3
4 Cara uji	4
5 Laporan uji.....	5
Lampiran A Daftar istilah.....	6
Lampiran B Lain – lain contoh formulir isian.....	7
Lampiran C Daftar nama dan lembaga	9



Metode pengujian besi terlarut dalam air dengan alat spektrometer menggunakan fenantrolin

1 Deskripsi

1.1 Maksud dan tujuan

1.1.1 Maksud

Metode pengujian besi terlarut dalam air dengan alat spektrofotometer menggunakan fenantrolin dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam pelaksanaan pengujian besi (Fe) dalam air di laboratorium.

1.1.2 Tujuan

Tujuan metode pengujian ini adalah untuk mengetahui kadar besi (Fe) terlarut dalam air, yang berguna bagi semua pihak yang lingkup tugasnya meliputi penelitian dan pengukuran kualitas air.

1.2 Ruang lingkup

Metode pengujian ini :

- 1) membahas persyaratan pengujian, ketentuanketentuan, dan cara uji
- 2) dapat digunakan untuk menganalisis ion ferro dan total besi yang terlarut dalam benda, uji antara 0,2 - 4,0 mg/l;
- 3) dilakukan dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm.

1.3 Pengertian

Beberapa pengertian yang berkaitan dengan metode pengujian ini :

- 1) kadar total besi adalah banyaknya unsur besi baik dalam bentuk ferro (Fe^{++}) maupun dalam bentuk ferri (Fe^{+++}) yang terlarut dalam air;
- 2) kurva kalibrasi adalah grafik yang menyatakan hubungan kadar larutan baku dengan hasil pembacaan serapan masuk yang biasanya merupakan garis lurus;
- 3) larutan induk adalah larutan baku kimia yang dibuat dengan kadar tinggi, digunakan untuk membuat larutan baku dengan kadar yang lebih rendah;
- 4) larutan baku adalah larutan yang mengandung unsur dengan kadar yang sudah diketahui secara pasti dan langsung digunakan sebagai pembandingan dalam pengujian;
- 5) contoh uji adalah contoh air yang diproses menjadi benda uji;
- 6) benda uji adalah contoh air yang siap untuk diuji.

2 Persyaratan pengujian

2.1 Pelaksana dan penanggung jawab

Nama, tanda tangan pelaksana dan penanggung jawab pengujian serta tanggal pengujian harus ditulis dengan jelas dalam formulir kerja.

2.2 Contoh uji

Contoh uji harus diambil sesuai dengan *Metode pengambilan contoh uji kualitas air*, Nomor SNI 06-2412-1991.

3 Ketentuan-ketentuan

3.1 Peralatan

Peralatan yang digunakan harus laik pakai dan memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- 1) spektrofotometer sinar tunggal atau sinar ganda yang mempunyai kisaran panjang gelombang 400-900 nm dan lebar celah 0,2-5,0 nm, serta telah dikalibrasi pada saat akan digunakan;
- 2) pipet seukuran 1,5 dan 10 ml;
- 3) pipet ukur 5 dan 10 ml;
- 4) labu ukur 50, 100 dan 1000 ml;
- 5) gelas ukur 100 ml;
- 6) gelas piala 100 ml.

3.2 Bahan

Bahan yang digunakan harus berkualitas tinggi terdiri atas :

- 1) air suling yang mempunyai daya hantar listrik kurang dari 2 μ mhos/cm;
- 2) besi murni;
- 3) ferro amonium sulfat;
- 4) amonium asetat;
- 5) asam asetat pekat;
- 6) hidroksilatin hidroklorida,;
- 7) fenantrolin monohidrat;
- 8) asam klorida pekat.

3.3 Persiapan uji

Persiapan uji meliputi pembuatan larutan yang terdiri atas:

- 1) larutan induk besi 200 mg/l yang dibuat dengan salah satu cara sebagai berikut :
 - (1) ditimbang tepat 0,200 g besi murni dan dilarutkan dengan 200 ml asam sulfat 6 N, kemudian diencerkan dengan air menjadi 1000 ml;
 - (2) ditimbang 1,404 g ferro amonium sulfat, $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, dilarutkan dengan 50 ml air suling dan 20 ml asam sulfat pekat, kemudian ditambahkan larutan KMnO_4 0,1 N tetes demi tetes sampai warna menjadi sedikit merah muda dan diencerkan menjadi 1000 ml.
- 2) larutan baku besi 1, 2, 3, dan 4 mg/l dibuat dengan cara mengukur 0, 5, 10, 15 dan 20 ml larutan induk besi 200 mg/l, dimasukkan masing-masing ke dalam labu ukur 1000 ml, ditambahkan air suling sampai tepat pada tanda tera;
- 3) larutan buffer amonium asetat dibuat dengan cara melarutkan 250 g $\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ dalam 150 ml air suling, kemudian ditambahkan 700 ml asam asetat pekat;
- 4) larutan hidroksilamin dibuat dengan cara melarutkan 10 g $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ dalam 100 ml air suling;
- 5) larutan fenantrolin dibuat dengan cara melarutkan 0,100 g 1,10-fenantrolin monohidrat, $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ dalam 100 ml air suling, kemudian ditambahkan 2 tetes asam klorida pekat;
- 6) asam klorida pekat.

3.4 Pembuatan benda uji

Benda uji disiapkan dengan urutan sebagai berikut :

- 1) Benda uji untuk pengujian ferro (Fe^{++})
 - (1) Disediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan Metode Pengambilan Contoh Uji Kualitas Air, SNI 06-2412-1991;
 - (2) Setelah diambil contoh uji segera disaring dengan saringan rembran berpori 0,45 μm , kemudian diasamkan dengan 2 ml asam klorida pekat untuk setiap 100 ml contoh;
 - (3) Dimasukkan contoh uji ke dalam botol sampai penuh dan ditutup rapat;
 - (4) Dipindahkan 100 ml contoh uji secara duplo dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer;
 - (5) Benda uji siap diuji.
- 2) Benda uji untuk pengujian total besi :
 - (1) Disediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan Metode pengambilan contoh uji kualitas air, SNI 06-2412-1991;

- (2) Setelah diambil contoh uji segera disaring dengan saringan membran berpori $0,45\ \mu\text{m}$, kemudian asamkan dengan 2 ml asam klorida pekat untuk setiap 100 ml contoh;
- (3) Dimasukkan contoh uji ke dalam botol sampai penuh kemudian, ditutup rapat;
- (4) Diukur 100 ml contoh secara duplo dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer;
- (5) Ditambahkan ke dalam contoh tersebut 4 ml asam klorida pekat dan 2 ml larutan hidroksilamin serta batu didih, kemudian dipanaskan sampai mendidih;
- (6) Pemanasan dihentikan jika volume tinggal $\pm 20\ \text{ml}$;
- (7) Didinginkan dan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml serta ditambahkan air suling sampai tanda tera;
- (8) Benda uji siap diuji.

4 Cara uji

Cara pengujian dan pernitungan kadar besi terlarut dalam air ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut

- 1) Pembuatan kurva kalibrasi, dengan cara :
 - (1) Ukur masing-masing 100 ml larutan baku besi berkadar 0,1,2,3 dan 4 mg/l dan masukkan ke dalam labu erlenmeyer;
 - (2) Tambahkan ke dalam labu-labu erlenmeyer tersebut 4 ml asam klorida pekat dan 2 ml larutan hidroksilamin serta batu didih, kemudian panaskan sampai mendidih;
 - (3) Hentikan pemanasan jika volume tinggal sekitar 20 ml;
 - (4) Dinginkan .dan pindahkan ke dalam labu ukur 100 ml serta tambahkan air suling sampai tanda tera;
 - (5) Pipet larutan-larutan baku besi tersebut masingmasing sebanyak 50 ml dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml;
 - (6) Tambahkan ke dalam labu ukur di atas masingmasing 10 ml larutan fenantrolin dan 10 ml larutan buffer asetat;
 - (7) Encerkan dengan air suling sampai tanda tera dan kocok serta biarkan 10 menit;
 - (8) Ukur serapan-masuk dari larutan-larutan tersebut dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang $510\ \mu\text{m}$;
 - (9) Periksa keadaan alat apabila perbedaan pembacaan serapan masuk secara duplo lebih besar dari 2 %, dan ulangi pekerjaan tahap (5) sampai (8), apabila lebih kecil atau sama dengan 2 %, rataratakan hasilnya;
 - (10) Buat kurva kalibrasi dari data butir (9) di atas atau tentukan persamaan garis lurusnya.

- 2) Pengujian ferro atau total besi, dengan cara :
 - (1) Pipet benda uji sebanyak 50 ml dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml;
 - (2) Tambahkan ke dalam labu ukur di atas masingmasing 10 ml larutan fenantrolin dan 10 ml larutan buffer asetat;
 - (3) Encerkan dengan air suling sampai tanda tera dan kocok sera biarkan 10 menit;
 - (4) Ukur serapan masuk dari larutan-larutan tersebut setelah 5-10 menit dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 510 μm ;
 - (5) Periksa keadaan alat apabila perbedaan pembacaan serapan masuk secara duplo lebih besar dari 2 %, dan ulangi pekerjaan tahap (1) sampai (4), apabila lebih kecil atau sama dengan 2 %, rataratakan hasilnya.
- 3) Lakukan perhitungan kadar ferro atau total besi dengan menggunakan kurva kalibrasi atau persamaan garis lures, dan perhatikan ihwal berikut :
 - (1) Selisih kadar maksimum yang diperbolehkan antara dua pengukuran duplo-adalah 2 %, rata-ratakan hasilnya;
 - (2) Bila hasil perhitungan kadar ferro atau total besi lebih besar dari 4 mg/l, ulangi pengujian dengan cara mengencerkan benda uji.

5 Laporan uji

Hasil uji dilaporkan dalam bentuk formulir kerja, yang dapat dilihat pada Lampiran B yang memuat :

- 1) Parameter yang diperiksa;
- 2) Nama penguji;
- 3) Tanggal pengujian;
- 4) Nomor laboratorium;
- 5) Data kurva kalibrasi;
- 6) Data hasil uji :
 - (1) Nomor contoh uji;
 - (2) Lokasi pengambilan contoh uji;
 - (3) Waktu pengambilan contoh uji;
 - (4) Pembacaan serapan masuk pertama dan kedua;
 - (5) Kadar ferro atau total besi dalam benda uji;
 - (6) Nama pengawas dan penanggung jawab pekerjaan;

Lampiran A Daftar istilah

serapan - masuk	: <i>absorbance</i>
larutan induk	: <i>stock solution</i>
larutan baku	: <i>standard solution</i>
air suing	: <i>aquadest</i>
saringan membran	: <i>membrane</i>
sinar tunggal	: <i>single beam</i>
sinar ganda	: <i>double beam</i>
lebar celah	: <i>slit width</i>
pipet seukuran atau pipet gondok	: <i>volumetric pipette</i>

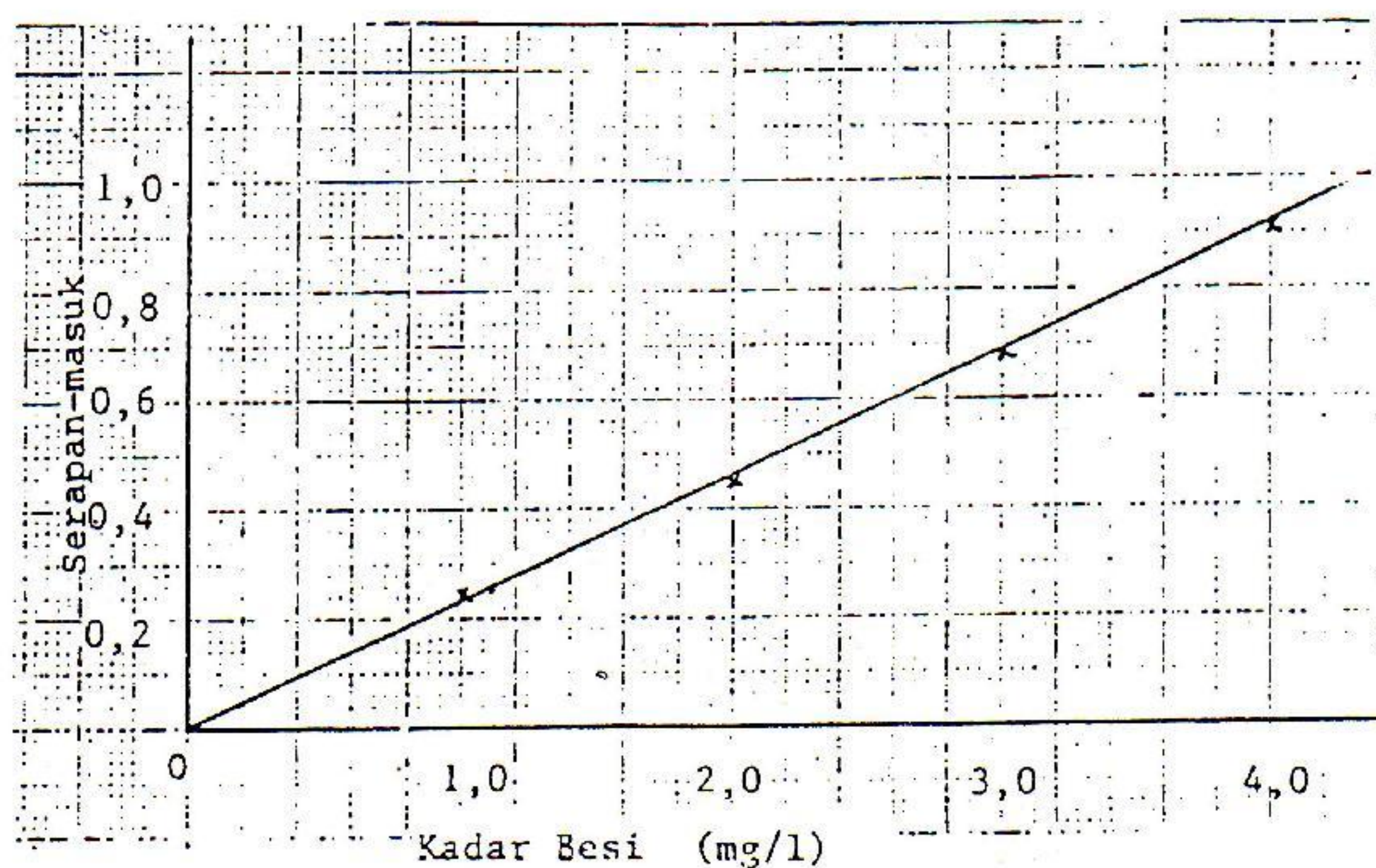


Lampiran B
Lain – lain
Contoh formulir isian

- 1) Parameter yang diperiksa : Ferro
- 2) Nama pemeriksa : Agus Margana
- 3) Tanggal pemeriksaan : 18 Februari 1991
- 4) Nomor laboratorium : PKA/1990/26
- 5) Data kurva kalibrasi

Tabel B.1 – Pembacaan serapan-masuk larutan baku

Kadar larutan baku Fe (mg/l)	Pembacaan serapan masuk		
	1	2	Rata-rata
0,0	0,000	0,000	0,000
1,0	0,230	0,232	0,231
2,0	0,450	0,452	0,451
3,0	0,680	0,682	0,681
4,0	0,906	0,906	0,906



Gambar B.1 – Kurva kalibrasi

6) Data hasil uji

Tabel 2 – Hasil uji kadar ferro/total besi *)

No contoh uji	Lokasi pengambilan contoh uji	Waktu pengambilan contoh uji				Serapan masuk		Kadar dalam mg/l		
		Jam	Tanggal	Bulan	Tahun	1	2	1	2	Rata-rata
(1)	(2)	(3)				(4)		(5)		
1	S. Citarum – Kertasari	09,30	22	01	1991	0.230	0,320	1,0	1,0	1,0
2	S. Citarum – Ds. Sapan	12,15	23	01	1991	0.450	0,451	2,0	2,0	2,0
3										
4										
5										

*) coret yang tidak perlu

Pengawas,

(Drs.Tontowi, MSc)

Bandung, 18 Pebruari 1991

Penanggung jawab

(Ir. Ratna Hidayat)

Lampiran C

Daftar nama dan lembaga

C.1 Pemrakarsa

Pusat Litbang Pengairan, Badan Litbang PU

C.2 Penyusun

N A M A	LEMBAGA
Drs. Tontowi, M.Sc.	Pusat Litbang Pengairan
Kuslan, B.Sc.	Pusat Litbang Pengairan
Rt. Oyoh Supariah, B.Sc	Pusat Litbang Pengairan

C.3 Susunan Panitia Tetap Standardisasi

JABATAN	EX-OFFICIO	N A M A
Ketua	Kepala Badan Litbang PU	Ir. Soenadjono Danoedjo
Sekretaris	Sekretaris Badan Litbang PU	Ir. Soedarmanto Darmonegoro
Anggota	Kepala Pusat Litbang Pengairan	Er. Ir. Badruddin Machbub
Anggota	Kepala Pusat Litbang Jalan	Ir. J. Hendro Moeljono
Anggota	Kepala Pusat Litbang Pemukiman	Ir. H. R. Sijabat
Anggota	Sekretaris Ditjen Pengairan	Ir. Mohamad Hardjono
Anggota	Sekretaris Ditjen Bina Marga	Ir. Djoko Asmoro
Anggota	Sekretaris Ditjen Cipta Karya	Ir. Soeratmo Notodipoero
Anggota	Kepala Biro Bina Sarana Perusahaan	Drs. Endang Sasmita
Anggota	Kepala Biro Hukum	Ali Muhammad, S.H.

C.4 Susunan Panitia Kerja

JABATAN	N A M A	LEMBAGA
Ketua	Ir. Mohammad Hardjono	Set Ditjen Pengairan
Wk. Ketua	Ir. M. Yusuf Gayo	Direktorat Sungai
	Ir. Waloeyono, Dipl. HE.	Direktorat Rawa
	Ir. Soenarno, M.Sc.	Direktorat Irigasi I
	Ir. Martono	Direktorat Irigasill
	Ir. Djoko S. Sardjono	Direktorat Bina Program Pengairan
	Ir. Sakdoen, Dipl. HE.	Direktorat Peralatan
Sekretaris	Dr. Ir. Badruddin Machbub	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Carlina Soetjiono, Dipl.HE.	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. T. Sutopo, M.Sc.	Direktorat Sungai
Anggota	Ir. Moch. Memed, Dipl. HE.	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Ibnu Kasiro, Dipl. HE.	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Theo F. Najoan, M.Eng.	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Suradji	Direktorat Sungai
Anggota	Ir. Siswoko, Dip]. HE.	Direktorat Sungai
Anggota	Ir. David Napitupulu	Direktorat Irigasi I
Anggota	Ir. Scekrasno, Dipl. HE.	Direktorat Irigasi I
Anggota	Djumadi, ME.	Set Ditjen Pengairan
Anggota	Ir. Hartoyo Supriyanto,MErg	Direktorat Rawa
Anggota	Ir. Suharto	Dit. Bina Program Pengairan
Anggota	Ir. Sunarto Soendjaya, MErg	Dit. Bina Program Pengairan
Anggota	Ir. Tjetjep Sudjana	Dit. Irigasi II
Anggota	Ir. Edi Paminto, MEng.	Biro Bina Sarana Perusahaan

C.5 Susunan kelompok kerja

JABATAN	NAMA	LEMBAGA
Ketua	Ir. M. Yusuf Gayo	Direktorat Sungai
Wk. Ketua/Anggota	Dr. Ir. Badruddin Machbub	Puslitbang Pengairan
Sekretaris/Anggota	Ir. Carlina Soetjiono, Dipl.HE.	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Nana Terangna, Dipl.EST	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Joesron Loebis, M.Eng.	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Syamsudin, Dipl. HE.	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Soesmaryanto Soesmoko	Balitbang PU
Anggota	Ir. T. Sutopo, M.Sc.	Direktorat Sungai
Anggota	Ir. Winarno Tjiptohardjo	Direktorat Irigasi I
Anggota	Ir. Askinin Bamayi, M.Eng.	Dit.PLP. Cipta Karya
Anggota	Ir. Sri Hudyastuti	Kantor Menteri KLH
Anggota	Drs. Tatang Priatna	Kanwil PU Jabar
Anggota	Ir. Rasmali	Kanwil Perindustrian Jabar.
Anggota	Dr. Ir. Kalimardin A.	I T B
Anggota	Ir. Sunadji	Puslitbang Pengairan
Anggota	Ir. Ida Samidjan	Puslitbang Pemukiman
Anggota	Ir. Herning P. Dip. S.E.	Dit.PAIR - Dep. Kes.
Anggota	Ir. Djunaedi Rosadi.	Dit. GTL.
Anggota	dr. Wibisono	Lab. Dep. Kes.
Anggota	DR. Kasiyan	Puslitbang Limnologi LIPI.
Anggota	Ir. Peter E Hehanusa, M.Sc.,	ASAI
Anggota	Ir. Horas Hutagalung	LON - LIPI
Anggota	Dra. Yufliawati Away	LEMIGAS
Anggota	Ir. Dedi AS.	PT. Pupuk Kujang
Anggota	Dra. Betty ES.	PDAM Bandung
Anggota	Dra. Dewi Nurtjahyani Utami	BAPEDAL
Anggota	Ir. Nurlaila Sudomo	INKINDO Jabar
Anggota	Sulaeman M.Sc.	Lembaga Penelitian Tanah - Bogor
Anggota	Ir. Rochati Dahlan	Balai Besar Bahan
Anggota	Tjiptasmara, B.Sc.	P3GTL - LIPI
Anggota	Romelan, BE	Set Ditjen Pengairan

C.6 Peserta Konsensus

N A M A	INSTANSI
Ir. Carlina Soetjiono, Dipl. HE.	Pusat Litbang Pengairan
Ir. Nana Terangna, Dipl. EST.	Pusat Litbang Pengairan
Ir. Sunadji	Pusat Litbang Pengairan
Ir. Sri Hudyastuti	Kantor Menteri KLH
Dadang Hilman	Kantor Menteri KLH
Ir. W. Askinin Bamayi, H. Eng.	Dit. PLP Cipta Karya
Ir. Pitamtoyo	BAPEDAL
Ir. Hening Darpito, Dipl. SE.	Departemen Kesehatan
Ir. Kartini Sitompul	Direktorat Sungai
Indro Pamudjo	Balai Lab. Kesehatan
Ir. Fx. Rasmali	Kanwil Perindustrian
Ayep Sodikin Dimiyati	PT. Pupuk Kujang-Cikampek
Saaf Husnu	PT. Pupuk Kujang-Cikampek
Ir. Djunaidi Rosadi	Direktorat GTL
Sulaeman, M.Sc.	Puslitanah - Bogor
Ir. Ratna Hidayat	Pusat Litbang Pengairan
Ors. M. Risani Bachtiar	Pusat Litbang Pengairan
Drs. Bambang Priadi	Pusat Litbang Pengairan
Dra. Augustiza H.	Pusat Litbang Pengairan
Drs. Firdaus Achmad, CES.	Pusat Litbang Pengairan
Santum Siregar, B.Sc.	Pusat Litbang Pengairan
Rt. Oyoh Supariah, B.Sc.	Pusat Litbang Pengairan
Drs. Tontowi	Pusat Litbang Pengairan
DR. Simon S. Brahmana	Pusat Litbang Pengairan
Kuslan, B.Sc.	Pusat Litbang Pengairan
Drs. Bambang Setyadji	Pusat Litbang Pengairan
Dra. Thti Armaita Sutriati	Pusat Litbang Pengairan
Ir. Sunarmi Junus	Pusat Litbang Pengairan
Yani Sumaryani, B.Sc.	Pusat Litbang Pengairan
Ir. Yayai Setiawan	Pusat Litbang Pengairan
Jursal, B.Sc.	Pusat Litbang Pengairan
Ir. Sarwan	Pusat Litbang Pengairan
Epep Kosima, BE.	Pusat Litbang Pengairan
Edi Sugianto, BE.	Pusat Litbang Pengairan